

(3) Japanese Patent Application Laid-Open No.11-299239 (1999)

“Main Circuit of Power Converter”

The following is an extract relevant to the present application.

5

The first invention is characterized as follows. In a main circuit of a power converter employing a module-type structured semiconductor element as a switching element, a first module-type structured semiconductor element and a second module-type structured semiconductor element are arranged on the same mounting surface, one end of a main electrode of the first module-type structured semiconductor element and one end of a main electrode of the second module-type structured semiconductor element are connected by a first flat-plate-shaped conductor, a second flat-plate-shaped conductor drawn to outside from the other end of the main electrode of the first module-type structured semiconductor element and a third flat-plate-shaped conductor drawn to outside from the other end of the main electrode of the second module-shaped structured semiconductor element are arranged in parallel and in proximity to the first flat-plate-shaped conductor, the second flat-plate-shaped conductor and the third flat-plate-shaped conductor are arranged to have almost the same length and to be parallel and adjacent to each other in a direction perpendicular to the first flat-plate-shaped conductor, the other end of the first flat-plate-shaped conductor is on an AC circuit side, and each of the other ends of the second flat-plate-shaped conductor and the third flat-plate-shaped conductor is on a DC circuit side.

In the second invention according to the first invention, the other end of the second flat-plate-shaped conductor and the other end of the third flat-plate-shaped conductor are

extended in a perpendicular direction, and a condenser is connected between the extended ends. According to this invention, the second flat-plate-shaped conductor drawn to outside from the other end of the main electrode of the first module-type structured semiconductor element to outside and the third flat-plate-shaped conductor drawn to outside from the other  
5 end of the main electrode of the second module-type structured semiconductor element are arranged to have the same shape and are arranged in parallel and adjacent to each other, and thereby it is possible to reduce inductance of the conductor.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-299239

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H02M 7/04

H02M 7/04

D

1/00

1/00

D

7/537

7/537

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-98819

(22) 出願日

平成10年(1998) 4 月10日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

(72) 発明者 山田 隆二

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 神田 淳

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

富士電機株式会社内

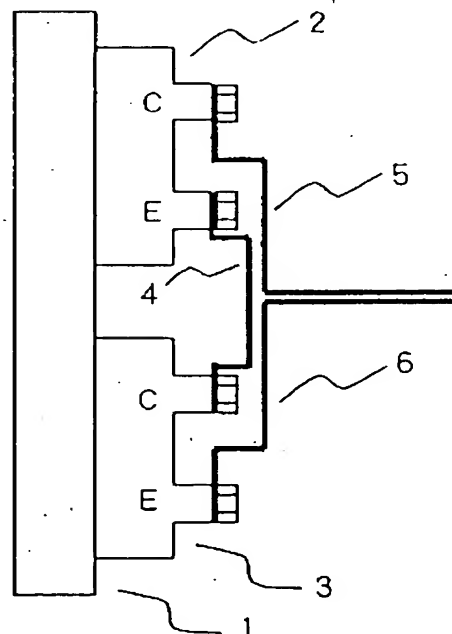
(74) 代理人 弁理士 篠部 正治

(54) 【発明の名称】 電力変換器の主回路

(57) 【要約】

【課題】 スイッチング素子にモジュール形構造半導体素子を使用した電力変換器の主回路の配線インダクタンスを小さくする。

【解決手段】 モジュール形構造半導体素子としての IGBT 2, 3 を冷却体 1 に配列して固着し、IGBT 2 のエミッタ端子と IGBT 3 のコレクタ端子とを平板状導体 4 によって接続し、IGBT 2 のコレクタ端子からの平板状導体 5 と IGBT 3 のエミッタ端子からの平板状導体 6 とを平板状導体 4 に平行に近接して配置し、さらに平板状導体 5, 6 とを平板状導体 4 とは直角方向にほぼ等しい長さで平行に近接して敷設することにより、この導体のインダクタンスを小さくする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】スイッチング素子にモジュール形構造半導体素子を使用した電力変換器の主回路において、第 1 モジュール形構造半導体素子と第 2 モジュール形構造半導体素子とを、同一の取付面上に配列し、第 1 モジュール形構造半導体素子の主電極の一端と、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極の一端とを第 1 平板状導体によって接続し、第 1 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 2 平板状導体と、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 3 平板状導体とをそれぞれ第 1 平板状導体に平行に近接して配置し、さらに第 2 平板状導体と第 3 平板状導体とを、前記第 1 平板状導体とは直角方向にほぼ等しい長さで平行に近接して敷設し、前記第 1 平板状導体の他端を交流回路側とし、前記第 2 平板状導体の他端と、前記第 3 平板状導体の他端とをそれぞれ直流回路側としたことを特徴とする電力変換器の主回路。

【請求項 2】請求項 1 に記載の電力変換器の主回路において、前記第 2 平板状導体の他端と前記第 3 平板状導体の他端とをそれぞれ直角方向に延長し、この延長した両端間にコンデンサを接続したことを特徴とする電力変換器の主回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、スイッチング素子にモジュール形構造半導体素子を使用した電力変換器の主回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 3 は、この種の電力変換器としてのインバータの主回路を示す模式的構成図であり、1 は冷却体、2、3 はモジュール形構造半導体素子としての IGBT、7 はコンデンサ、14 ~ 16 は平板状導体をそれぞれ示し、IGBT 2、3 はそれぞれ冷却体 1 に固着され、平板状導体 14 は IGBT 2 のエミッタ端子と IGBT 3 のコレクタ端子とを接続し、この平板状導体 14 の他端は交流回路側に接続され、平板状導体 15 は IGBT 2 のコレクタ端子と直流回路側のコンデンサ 7 の一方の端子とを接続し、平板状導体 16 は IGBT 3 のエミッタ端子と直流回路側のコンデンサ 7 の他方の端子とを接続している。

【0003】図 3 に示したインバータの主回路においては、IGBT 2、3 がそれぞれがスイッチング動作をした際のスパイク電圧の抑制および IGBT 2、3 それぞれのスナバ回路の小型化のために、特に前記直流回路側の平板状導体 15、16 それぞれのインダクタンスを極力小さくすることが要求され、そのために、図示の如く、平板状導体 14 ~ 16 をできる限り平行に近接して敷設

している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】図 3 に示したインバータの主回路において、IGBT 2、3 の主電極と平板状導体 14 ~ 16 とは、図示の如く、ボルトで固着しているが、この固着部位で他の前記平板状導体との絶縁を保つため該平板状導体には、例えば IGBT 2 のエミッタ端子へのボルトに接触しないように平板状導体 15、16 には図示の如く逃げ穴を設け、さらに、平板状導体 14 ~ 16 をできる限り平行に近接して敷設するために、例えば IGBT 3 のエミッタ端子の固着部位の高さをスペーサなどで調整する必要があった。

【0005】また、平板状導体 14 ~ 16 を、図示の如く、冷却体 1 と平行に敷設すると、冷却体 1 の外形寸法によっては IGBT 2、3 の主電極から平板状導体 15、16 を介したコンデンサ 7 への経路が長くなり、その結果、この導体のインダクタンスが大きくなるという問題もあった。この発明の目的は上記問題点を解決し、簡単な構造で平板状導体のインダクタンスを極力小さくできる電力変換器の主回路を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この第 1 の発明は、スイッチング素子にモジュール形構造半導体素子を使用した電力変換器の主回路において、第 1 モジュール形構造半導体素子と第 2 モジュール形構造半導体素子とを、同一の取付面上に配列し、第 1 モジュール形構造半導体素子の主電極の一端と、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極の一端とを第 1 平板状導体によって接続し、第 1 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 2 平板状導体と、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 3 平板状導体とをそれぞれ第 1 平板状導体に平行に近接して配置し、さらに第 2 平板状導体と第 3 平板状導体とを、前記第 1 平板状導体とは直角方向にほぼ等しい長さで平行に近接して敷設し、前記第 1 平板状導体の他端を交流回路側とし、前記第 2 平板状導体の他端と、前記第 3 平板状導体の他端とをそれぞれ直流回路側としたことを特徴とする。

【0007】また第 2 の発明は前記第 1 の発明において、前記第 2 平板状導体の他端と前記第 3 平板状導体の他端とをそれぞれ直角方向に延長し、この延長した両端間にコンデンサを接続したことを特徴とする。この発明によれば、第 1 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 2 平板状導体と、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極の他端から外部に引き出される第 3 平板状導体とを同一形状、且つ平行に近接して敷設することができるので、この導体のインダクタンスをより小さくすることができる。

【0008】さらに、第 2 の発明によれば、第 1、第 2 モジュール形構造半導体素子とコンデンサとを立体的に

配置することにより、第 1、第 2 モジュール形構造半導体素子の主電極からコンデンサへの経路の長さもより短くすることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】図 1 は、この発明の第 1 の実施例を示す電力変換器の主回路の模式的構成図であり、図 3 に示した従来例と同一機能を有するものには同一符号を付している。すなわち図 1 において、第 1 モジュール形構造半導体素子としての I G B T 2 と第 2 モジュール形構造半導体素子としての I G B T 3 とを、冷却体 1 に図示の如く配列して固着し、I G B T 2 のエミッタ端子と I G B T 3 のコレクタ端子とを第 1 平板状導体としての平板状導体 4 によって接続し、I G B T 2 のコレクタ端子から外部に引き出される第 2 平板状導体としての平板状導体 5 と、I G B T 3 のエミッタ端子から外部に引き出される第 3 平板状導体としての平板状導体 6 とをそれぞれ図示の如く平板状導体 4 に平行に近接して配置し、さらに平板状導体 5、6 とを、図示の如く平板状導体 4 とは直角方向にほぼ等しい長さで平行に近接して敷設し、平板状導体 4 の他端を交流回路側とし、平板状導体 5、6 それぞれの他端を直流回路側とした構成にしている。

【 0 0 1 0 】図 1 に示した平板状導体 5 と平板状導体 6 とは図示の如く同一形状で、且つ平行に近接して敷設しているので、直流回路からの電流に対して往復導体の作用を成し、この導体のインダクタンスをより少なくしている。図 2 は、この発明の第 2 の実施例を示す電力変換器の主回路の模式的構成図であり、図 1 に示した第 1 の実施例と同一機能を有するものには同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 1 1 】すなわち図 2 においては、平板状導体 5 の他端と平板状導体 6 の他端とをそれぞれ図示の如く直角方向に延長し、この延長した両端間にコンデンサ 7 を接

続した構成にしている。図 2 に示す如く I G B T 2、3 とコンデンサ 7 とを立体的に配置することにより、I G B T 2、3 からコンデンサ 7 への経路の長さもより短くなる。

【 0 0 1 2 】なお、図 1、2 に示した実施例の説明ではモジュール形構造半導体素子を I G B T としたが、バイポーラトランジスタ、M O S F E T、ダイオードなどにも、これらの実施例が適用できる。

#### 【 0 0 1 3 】

10 【発明の効果】この発明によれば、モジュール形構造半導体素子と平板状導体との固着部位の高さの調整が不要となり、平板状導体の形状も共通化できるので、この電力変換器が低価格で製作できる。さらに、モジュール形構造半導体素子とコンデンサとを立体的に配置することにより、冷却体の外形寸法に係わらずモジュール形構造半導体素子からコンデンサへの経路の長さが短くなって、この経路の平板状導体のインダクタンスを小さくでき、その結果、この電力変換器のスナバ回路を省略することも可能である。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例を示す電力変換器の主回路の模式的構成図

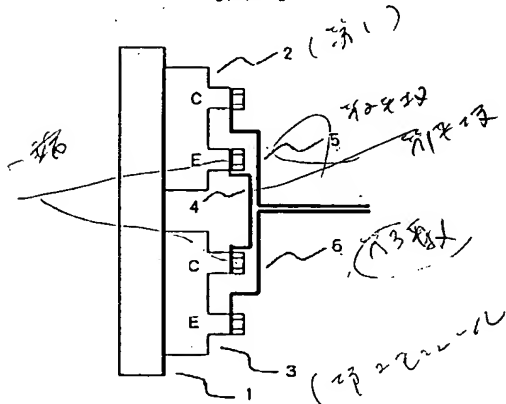
【図 2】この発明の第 2 の実施例を示す電力変換器の主回路の模式的構成図

【図 3】従来例を示す電力変換器の主回路の模式的構成図

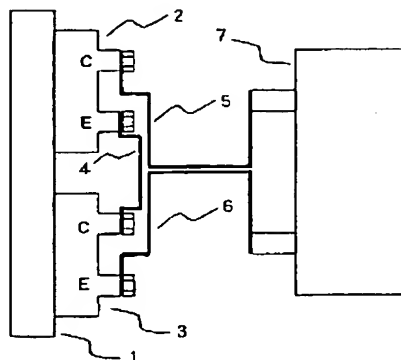
#### 【符号の説明】

- |           |         |
|-----------|---------|
| 1         | 冷却体     |
| 2, 3      | I G B T |
| 4 ~ 6     | 平板状導体   |
| 7         | コンデンサ   |
| 1 4 ~ 1 6 | 平板状導体   |

【図 1】



【図 2】



【図 3】

